



**OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER**

Section d'Hydrologie

ETUDE HYDROLOGIQUE DE LA MEFOU SUPÉRIEURE

Par R. LEFEVRE

Mai 1966

CENTRE O. R. S. T. O. M. DE YAOUNDE

SOMMAIRE

	Pages
Introduction	1
1 - Pluviométrie	3
2 - LA MEFOU A NSIMALEN	9
3 - LA MEFOU A ETOA	22
4 - LA MEFOU A MBALNGONG ET A SIMBOK	28
5 - LA MEFOU A MINKOUAMIOS	30
Conclusion	31

ETUDE HYDROLOGIQUE DE LA MEFOU SUPERIEURE

En 1963, la Section d'Hydrologie du Centre ORSTOM de YAOUNDE effectuait, à la demande de la Direction des Travaux Publics, l'étude du débit d'étiage de la MEFOU supérieure.

Cette étude, qui s'appuyait sur les observations de l'étiage 1963, a fait l'objet d'un rapport mis au point par M. LE GOURIERES en Mai 1963.

L'ORSTOM reprenait, en Février 1964, les observations à l'une des stations de la MEFOU, celle de la route de MBALMAYO qui avait été alors retenue comme point de captage de la future adduction d'eau de la ville de YAOUNDE.

Fin Janvier 1966, le Bureau Central d'Etudes pour les Equipements d'Outre-Mer (B.C.E.O.M.), chargé de l'étude de l'adduction et de la distribution d'eau de YAOUNDE nous demandait d'entreprendre une nouvelle campagne de mesure des débits d'étiage de la MEFOU, plus particulièrement au lieu dit ETOA, en amont du confluent de la MEFOU et du MFOUNDI, cours d'eau qui draine les eaux de YAOUNDE.

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus.

Le chapitre 1 traite de la pluviométrie ; il permet de situer les caractéristiques de la saison sèche 1966 par rapport à la station de YAOUNDE, prise en référence.

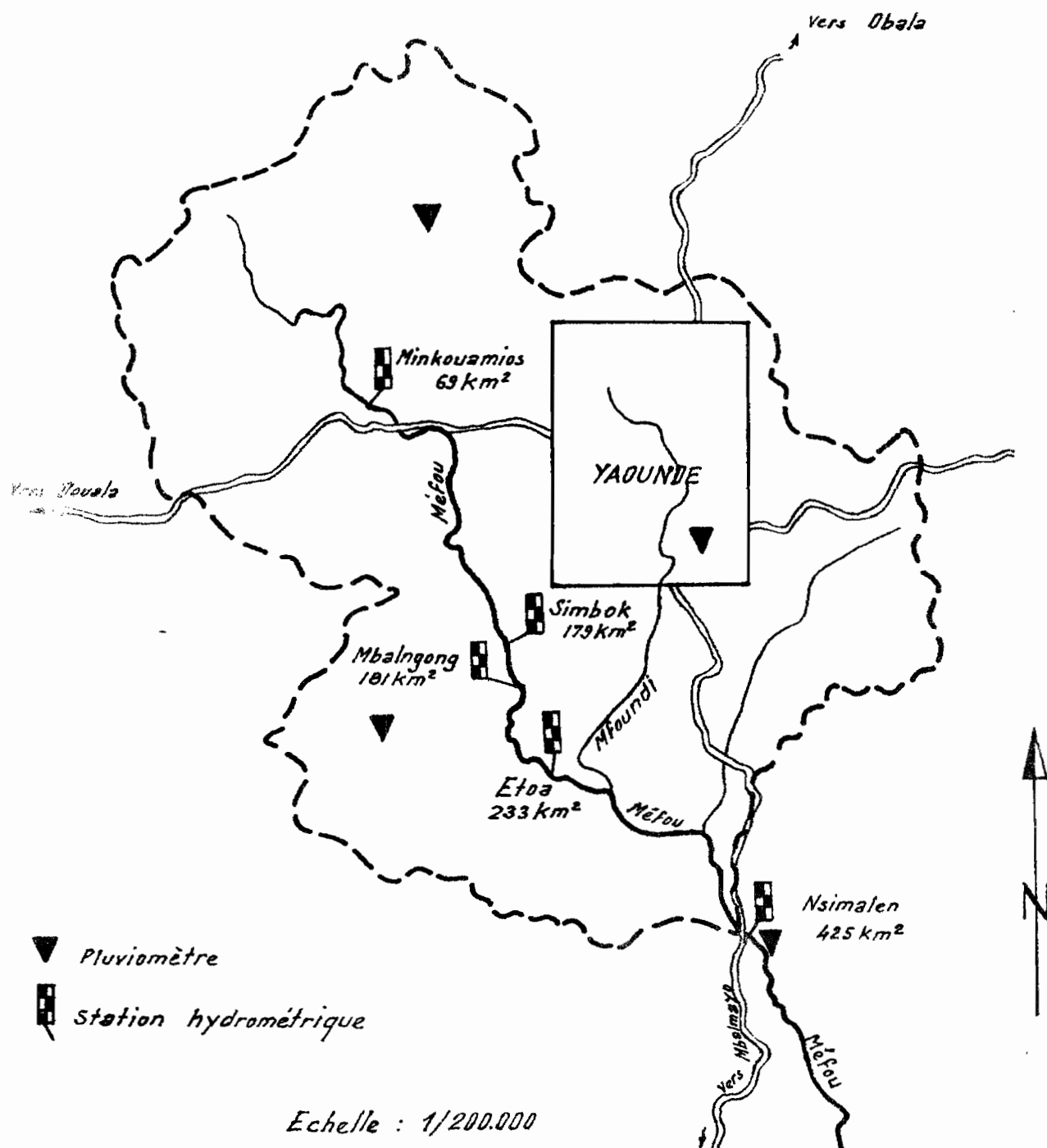
Les chapitres 2, 3, 4 et 5 donnent les résultats des observations et mesures effectuées en plusieurs points de la MEFOU supérieure.

Ce sont, d'aval en amont :

- la station de NSIMALEN, à la traversée de la route de MBALMAYO, observée depuis 1963 que l'on prendra comme station de base pour l'étude du tarissement ;
- la station d'ETOA située en amont du confluent de la MEFOU et du MFOUNDI, près du nouveau point de captage envisagé ;
- les stations de MBALNGONG et SIMBOK à la traversée de la route de KRIBI ;
- la station de MINKOUAMIOS, en amont de la retenue de l'Usine des Eaux, qui permet de préciser les apports à la station de pompage actuelle.

MINKOUAMIOS = MOFFOU

Bassin supérieur de la Méfou



1 - PLUVIOMETRIE

Le tableau 1 représente les hauteurs pluviométriques mensuelles relevées à la station de YAOUNDE depuis 1939.

L'année 1940, incomplète, ne comporte que les relevés des mois de Janvier, Février et Mars. L'année 1944 est également incomplète, le total mensuel de Novembre ne figurant pas dans les archives du Service Météorologique.

Pour déterminer les valeurs moyennes mensuelles, nous n'avons pas tenu compte des relevés partiels de 1940, et nous avons supposé que la hauteur pluviométrique de Novembre 1944 était égale à 100 mm.

Pour la période 1939 et 1941-1965, soit 26 années d'observations, les moyennes mensuelles et annuelle sont, en mm, les suivantes :

: J :	F :	M :	A :	M :	J :	J :	A :	S :	O :	N :	D :	Année :
: 26 :	62 :	143 :	188 :	199 :	151 :	55 :	69 :	212 :	295 :	135 :	21 :	1556 :
: :	: :	: :	: :	: :	: :	: :	: :	: :	: :	: :	: :	: :

L'année 1965, avec une hauteur totale de 1 588 mm est très légèrement supérieure à la moyenne ; mais pour l'étude des débits de basses eaux de la MEFOU, nous ne prendrons en considération que les mois de la saison sèche suivante, c'est-à-dire de Décembre 1965 à Février 1966 et dans une certaine mesure, le mois de Mars 1966.

TABLEAU 1

PLUVIOMETRIE MENSUELLE DE YAOUNDE

(en mm)

: Année:	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel
1939	18	47	147	88	163	159	26	53	221	333	119	3	1377
1940	47	14	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0	71	159	117	345	103	100	8	99	427	97	11	1537
2	20	88	88	140	210	103	16	45	115	213	60	53	1151
3	68	68	116	95	166	107	7	51	103	340	220	12	1353
4	0	16	166	321	237	212	89	111	292	224	-	16	(1684)
1945	99	8	128	212	170	187	47	61	152	374	157	1	1596
6	25	48	79	147	178	89	39	53	135	275	122	26	1216
7	12	52	98	104	166	115	24	45	262	215	115	23	1231
8	56	26	70	205	171	112	7	135	156	286	110	6	1341
9	42	64	137	149	190	115	62	215	277	254	119	9	1633
1950	25	38	161	181	257	78	13	79	219	252	153	22	1478
1	0	71	141	140	106	149	46	123	255	325	88	0	1444
2	59	91	231	180	222	227	169	23	111	329	145	17	1804
3	10	146	151	141	154	138	131	47	194	348	132	0	1592
4	16	197	171	246	147	285	14	145	240	212	215	13	1901
1955	6	63	216	154	213	231	53	61	230	383	107	1	1718
6	10	131	208	337	240	161	20	26	198	329	133	31	1824
7	4	3	110	215	230	185	70	96	213	352	107	31	1616
8	49	0	208	206	190	43	4	8	141	285	235	33	1402
9	0	22	107	263	129	204	49	40	305	230	141	3	1493
1960	22	15	131	228	334	159	140	102	203	320	82	77	1813
1	22	1	79	162	148	92	48	14	386	332	92	0	1376
2	0	108	314	218	240	85	53	52	271	265	270	30	1906
3	84	72	88	198	183	196	80	93	183	177	52	21	1427
4	44	63	114	276	232	286	51	28	267	347	187	98	1993
1965	1	114	106	182	165	123	85	96	297	247	152	20	1588
6	13	2	89										
Moyen ne (26 ans)	26	62	143	188	199	151	55	69	212	295	135	21	1556

Nous constatons que la saison sèche 1965-66 est particulièrement déficitaire :

- Décembre est voisin de la moyenne et supérieur à la médiane qui est de 16,5 mm.
- Janvier, quoique déficitaire avec une hauteur de 13 mm, n'arrive qu'en 12ème position sur 27 années d'observations.
- En Février, 2 mm seulement sont tombés. Ce mois particulièrement faible n'est dépassé, en déficit, que par 1958 et 1961.
- Mars, est également déficitaire.

Si l'on prend chaque mois séparément, la saison sèche 1965-66 se classe dans les saisons déficitaires sans que l'on puisse la qualifier de particulièrement sèche.

Cependant, pour l'étude du tarissement, nous prendrons en considération le total pluviométrique des trois mois les plus secs de l'année et si l'on veut serrer le problème de près, il faudra tenir compte également des pluies du mois de Mars, jusqu'à la date de l'étiage absolu.

Nous avons d'abord totalisé les mois de Décembre, Janvier et Février pour 25 années (manque la saison sèche 1940-41) que nous avons ensuite classés par ordre décroissant. La médiane est de 106 mm, et parmi les totaux pluviométriques calculés, on relève les deux plus faibles valeurs pour :

la saison sèche 1956-57 avec 38 mm
et la saison sèche 1943-44 avec 28 mm

Or en 1965-66 la hauteur pluviométrique totale de
Décembre-Janvier-Février est de 35 mm.

Un essai d'ajustement des 25 valeurs de pluies de cette
période de trois mois sur une loi de GAUSS donne d'assez bons
résultats.

On trouve un temps de récurrence de 10 ans pour une
hauteur de 46 mm et de 20 ans pour 29 mm. On peut attribuer
à la saison sèche 1965-66 un temps de récurrence de 15 ans.

Si l'on considère une période plus longue, en deça
du 1er Décembre d'une part et au delà du 28 Février, soit
jusqu'à la date de l'étiage absolu, d'autre part, on enregis-
tre seulement une hauteur totale de 39 mm pour la saison sèche
1965-66 qui s'étend du 21 Novembre inclus au 10 Mars exclus soit
pendant 110 jours.

Pour cette même période, la saison 1956-57 accuse une
hauteur pluviométrique de 96 mm.

Nous n'avons pu retrouver les relevés de précipita-
tions journalières de la saison sèche minimale de 1943-44 de
sorte que nous ne pouvons pousser plus loin l'étude des fré-
quences.

La pluviométrie ponctuelle de YAOUNDE, si elle permet de comparer la saison sèche 1965-66 avec celles observées depuis 1939, ne donne qu'imparfaitement la physionomie de cette saison sur le bassin de la MEFOU qui, à la station d'ETOA, mesure 233 km². Le pluviomètre de YAOUNDE, situé près du terrain d'Aviation est en effet en dehors du bassin. Cependant trois autres pluviomètres, situés respectivement à EKONG, NKOLBISSON et NOMAYOS, sont observés.

Les relevés, en mm, sont les suivants :

	EKONG	NKOLBISSON	NOMAYOS
21-30 Novembre	33,6	0	20,0
Décembre	20,5	5,3	10,5
Janvier	21,2	59,9	31,9
Février	8,4	13,9	0
1er-10 Mars	0	0	0,8
Période : 21.11.65 au 10.3.66	83,7	79,1	63,2
Période : Déc. Janv. Fév.	50,1	79,1	42,4

On remarque que les trois postes pluviométriques présentent, pour la période allant du 21 Novembre 1965 au 10 Mars 1966 une hauteur pluviométrique totale supérieure à celle de YAOUNDE - Aviation.

En l'absence d'une période d'observations suffisamment longue, on ne peut préciser s'il s'agit là d'une tendance systématique, ces trois postes recevant en moyenne tous les ans des précipitations supérieures à celles de YAOUNDE pendant la saison sèche. Ce ne serait pas étonnant, étant donné le paysage tourmenté de la région.

En conclusion, nous avons, pour YAOUNDE, attribué une fréquence de 1/15 pour la période Décembre 1965, Janvier et Février 1966 ; en élargissant cette période de 10 jours en Novembre et d'autant en Mars, nous serions tentés de lui attribuer une fréquence encore plus faible. Mais si l'on tient compte des 3 autres pluviomètres situés sur le bassin, on constate que leur déficit est moins important que celui de YAOUNDE et on peut estimer que la pluviométrie moyenne du bassin de la MEFOU à ETOA est de fréquence décennale sèche.

LA MEFOU A NSIMALEN

La station hydrométrique de NSIMALEN est située à la traversée de la route YAOUNDE-MBALMAYO. Ses coordonnées géographiques sont les suivants :

3°44' Nord
11°32' Est.

Elle contrôle un bassin de 425 Km².

L'échelle limnimétrique a été installée le 26 Décembre 1962 sur la culée rive droite du pont de la route de MBALMAYO.

Observée journellement durant la saison sèche 1963 et partiellement en Septembre de la même année, l'échelle a été, le 11 Février 1964, calée 50 cm plus bas ; les lectures sont ininterrompues depuis cette date ; en outre, un limnigraphe OTT type XX a fonctionné durant la saison des pluies 1965.

Dans ce qui suit, toutes les hauteurs antérieures au 11 Février 1964 ont été rapportées au zéro de l'échelle définitive.

Tarage

La station de NSIMALEN a été tarée au moyen de 35 jauges réparties entre 1,03 et 15,9 m³/s (Tableaux n° 2 et 2 bis).

L'étalonnage est satisfaisant, particulièrement pour les faibles débits (graphiques n° 2 et 3).

Les mesures de débits ont été effectuées en moyennes et hautes eaux à partir d'une passerelle de jaugeages, et en basses eaux par la méthode du WADING.

Débits observés

Les tableaux 3 à 6 et les graphiques n° 4 et 5 représentent les débits journaliers de la MEFOU à NSIMALEN depuis le début des observations jusqu'au 31 Mars 1966.

Le régime de la MEFOU est du type équatorial de transition qui est caractérisé ainsi :

- une grande saison sèche pendant l'hiver boréal
- une première saison de hautes eaux
- une petite saison sèche
- une seconde saison de hautes eaux.

Mais la MEFOU étant située à la limite du régime équatorial, les précipitations ne sont pas régulièrement réparties et les saisons sont par suite moins bien marquées.

On observe ainsi sur l'hydrogramme de l'année 1964 plusieurs séries de pointes et seule la deuxième saison de hautes eaux, de Septembre à Novembre est bien définie ; ces séparations sont encore moins visibles sur l'hydrogramme de 1965.

TABLEAU 2

LA MEFOU A NSIMALEN

Liste des Jaugeages

Date	Hauteur en cm	Débit en m3/s
26.12.62	100,5	4,72
19. 1.63	68,5	3,29
5. 2.63	76	3,72
14. 2.63	60,5	3,04
6. 3.63	96,5	4,80
11. 2.64	78	3,88
19. 2.64	36,5	2,03
5. 3.64	35	1,76
10. 3.64	43	2,18
11. 2.65	55	2,58
28. 4.65	84	4,19
30. 4.65	154	10,3
3. 5.65	164	10,3
5. 5.65	100	5,6
10. 5.65	112	5,9
31. 5.65	115	6,1
31. 5.65	123	6,7
1. 6.65	153	9,8
2. 6.65	134	7,7
18. 6.65	157	10,0

TABLEAU 2 bis

LA MEFOU A NSIMALEN

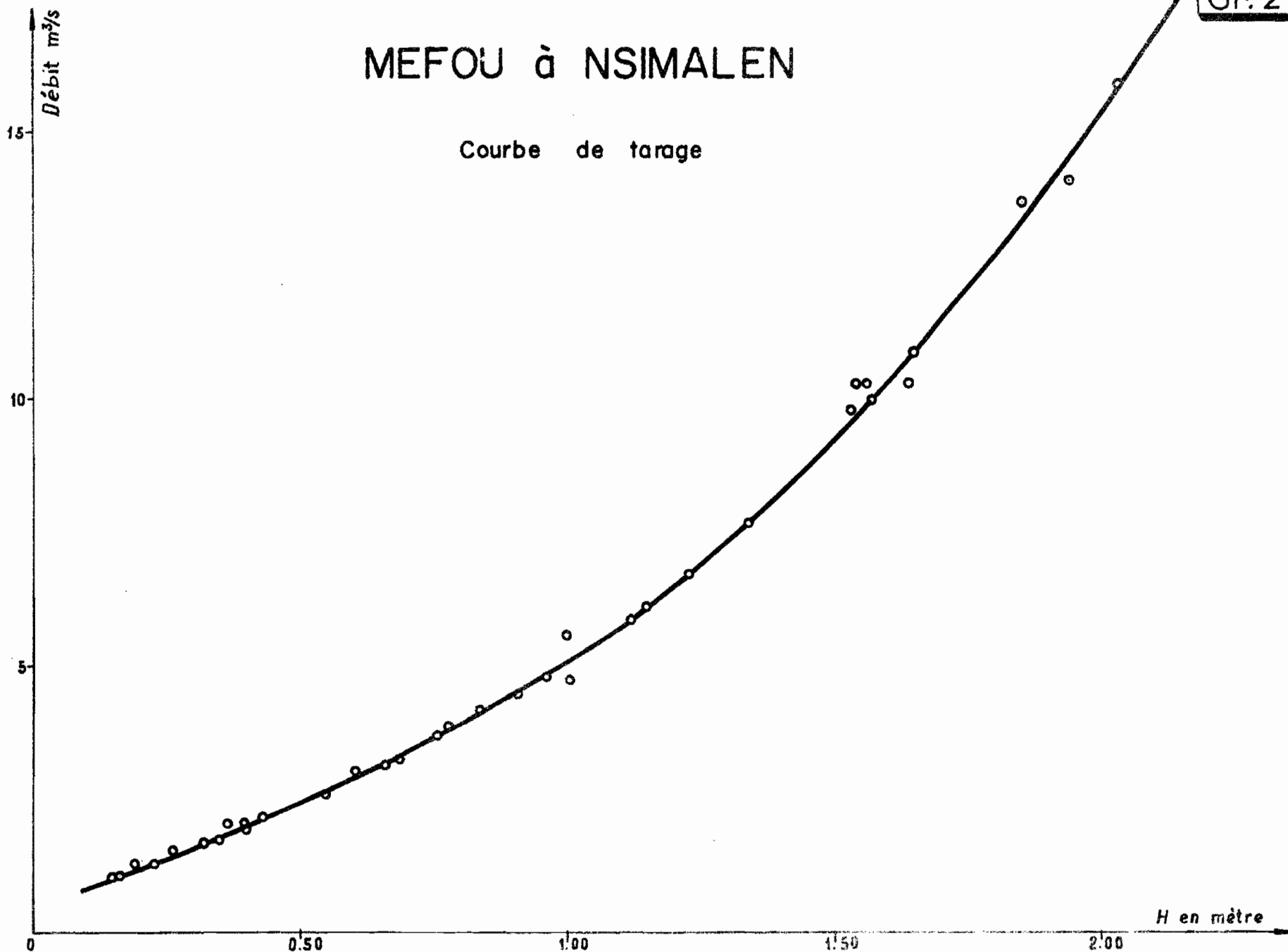
Liste des Jaugeages (suite)

Date	Hauteur en cm	Débit en m ³ /s
13. 9.65	156	10,3
14. 9.65	185	13,7
7. 10.65	165	10,9
18. 10.65	194	14,1
19. 10.65	203	15,9
27. 1.66	91	4,48
28. 1.66	66	3,13
3. 2.66	40	1,95
4. 2.66	40	2,04
10. 2.66	32	1,67
18. 2.66	26	1,54
22. 2.66	23	1,30
28. 2.66	19	1,30
3. 3.66	16	1,07
8. 3.66	15	1,03

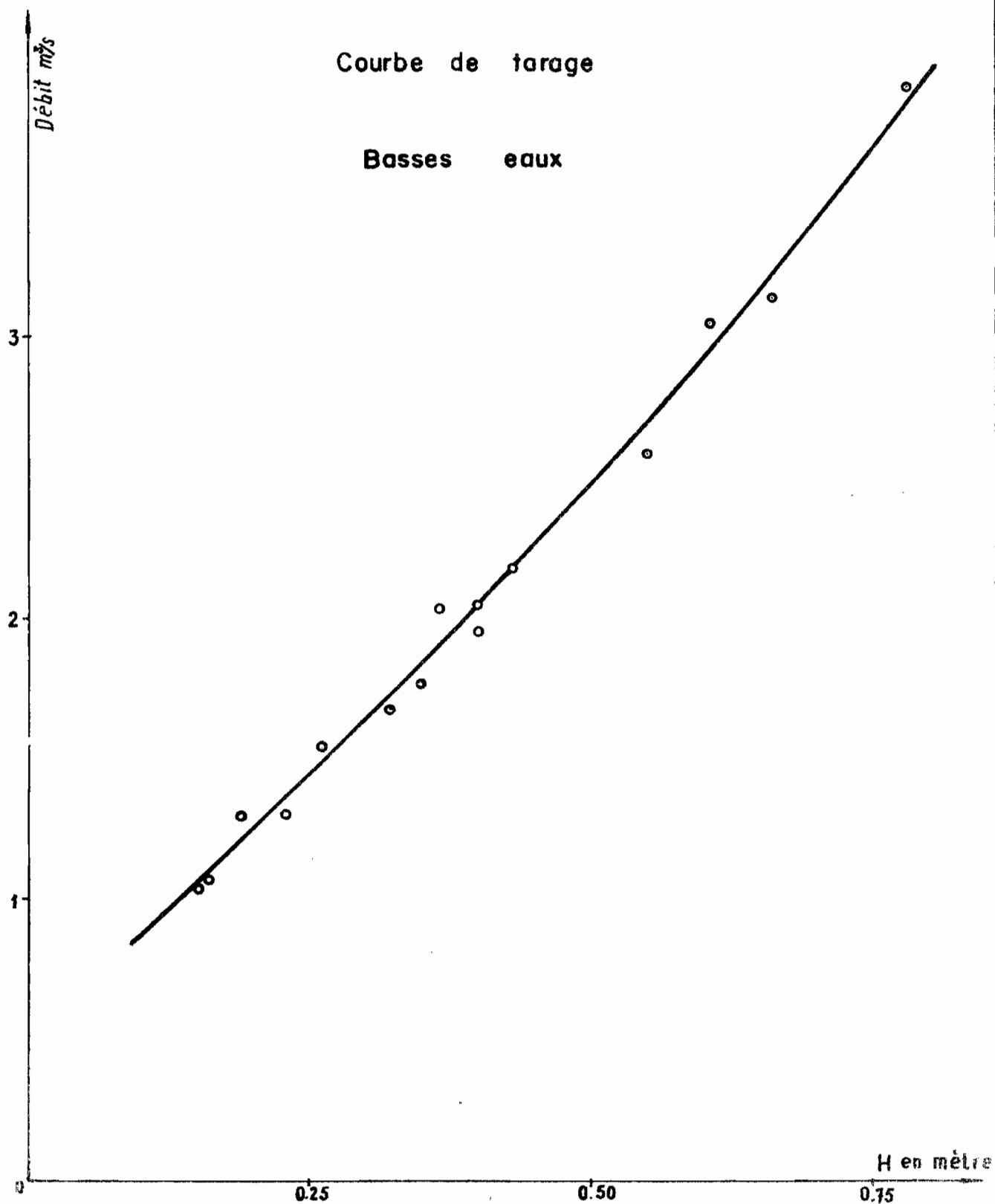
MEFOU à NSIMALEN

Courbe de tarage

Gr. 2



MEFOU à NSIMALEN



LA MEFOU A NSIMALEN

Débits journaliers en m³/s

ANNEE 1963

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	4,4	8,3	8,3	2,50	3,0				4,2			
2	4,3	7,0	7,7	2,50	2,91				4,5			
3	4,1	5,5	6,7	3,0	2,91				-			
4	4,1	4,0	6,3	3,6	2,91				-			
5	4,1	3,7	5,6	4,8	6,4				-			
6	4,1	3,5	9,6	5,0	7,8				-			
7	4,0	3,2	8,1	4,8	4,3				7,7			
8	4,0	3,1	7,2	3,7	4,0				7,2			
9	3,9	3,1	4,2	4,1	3,9				5,8			
10	3,8	3,1	3,3	2,91	6,2				5,1			
11	3,8	3,0	2,91	4,1	5,6				5,2			
12	3,7	2,96	2,68	3,2	4,8				5,8			
13	3,7	2,96	2,58	3,0	4,6				5,2			
14	3,6	2,91	2,58	3,3	4,5				4,9			
15	3,6	2,86	2,54	4,1	5,8				6,7			
16	3,5	2,77	2,50	5,8	5,3				6,4			
17	3,4	2,68	2,54	6,5	4,3				4,7			
18	3,3	2,58	2,68	4,1	5,1				5,2			
19	3,2	2,50	2,68	3,2	-				5,8			
20	3,2	2,45	2,68	9,5	-				4,7			
21	3,1	6,2	2,63	10,0	-				6,4			
22	3,1	9,4	2,58	9,5	-				8,1			
23	3,0	6,6	2,54	8,5	7,7				-			
24	3,3	4,8	2,50	4,9	5,7				-			
25	4,6	4,3	3,7	6,5	6,2				6,4			
26	5,6	3,3	4,0	4,6	5,1				4,9			
27	6,0	5,1	3,0	4,1	5,2				-			
28	7,6	8,8	3,1	3,5	5,8				-			
29	9,2		4,0	3,2	5,2				-			
30	8,5		3,1	3,0	5,0				-			
31	8,4		2,50		5,6							
Débit mens.	4,45	4,31	4,10	4,72	-	-	-	-	-	-	-	-

LA MEFOU A NSIMALEN

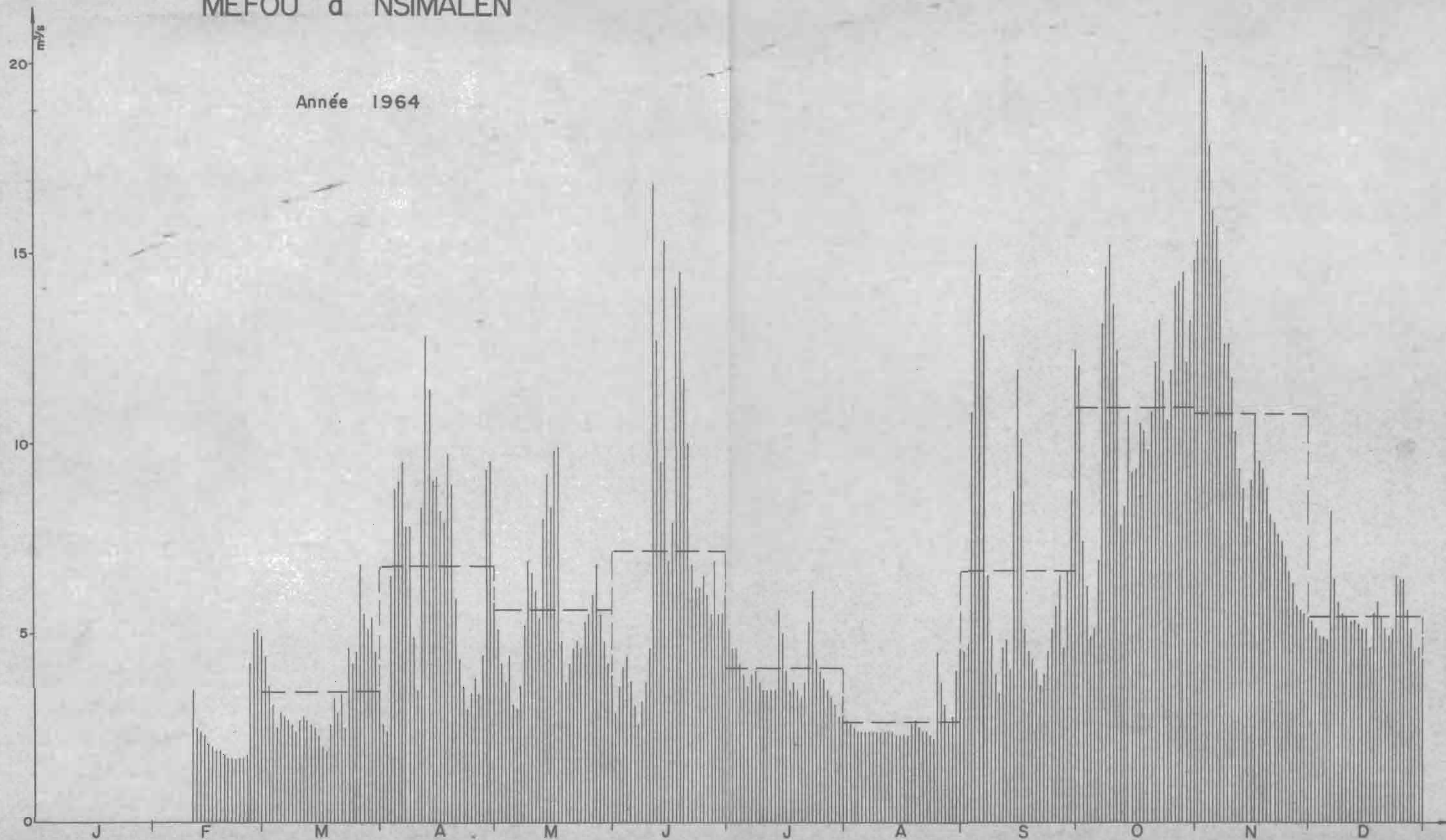
Débits journaliers en m3/s

ANNEE 1964

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1			4,9	3,5	5,8	3,9	6,0	2,77	4,6	12,4	14,8	5,4
2			4,4	2,63	5,1	2,86	5,1	2,68	4,5	12,0	15,3	5,3
3			3,6	2,45	4,2	3,6	4,6	2,58	4,7	7,4	20,3	5,1
4			3,1	6,5	3,7	4,2	4,6	2,50	11,8	6,2	19,9	4,9
5			2,54	8,8	4,4	4,4	4,2	2,36	15,2	4,9	17,8	4,9
6			2,86	9,0	3,1	3,7	3,9	2,36	14,4	5,1	16,1	4,8
7			2,82	9,5	3,0	3,1	3,6	2,40	12,8	6,9	15,7	8,2
8			2,73	7,8	3,6	2,58	3,9	2,40	6,5	13,1	14,8	6,4
9			2,58	7,8	5,2	3,2	4,0	2,40	4,9	14,6	12,6	5,8
10			2,36	4,9	6,9	3,7	3,7	2,40	3,9	15,2	12,6	5,5
11			2,73	3,5	6,6	4,6	3,5	2,40	3,4	13,6	11,7	5,4
12		3,5	2,77	8,3	6,0	16,8	3,4	2,36	4,6	12,4	10,3	5,3
13		2,54	2,73	12,8	5,4	12,7	3,4	2,36	4,8	7,8	9,3	5,3
14		2,36	2,58	11,4	8,0	9,5	3,5	2,36	4,0	8,3	8,8	5,2
15		2,27	2,54	9,0	9,2	15,3	5,6	2,31	8,7	10,7	7,9	5,1
16		2,13	2,27	9,1	8,3	6,9	5,0	2,31	11,9	9,2	9,0	5,1
17		2,00	1,96	8,2	9,8	7,9	4,0	2,27	10,1	9,3	10,7	4,6
18		1,91	1,87	7,9	9,9	14,1	3,5	2,27	5,1	10,5	9,5	5,5
19		1,87	2,63	9,7	4,8	14,5	3,7	2,58	4,5	10,3	9,3	5,8
20		1,82	3,3	8,9	3,7	11,7	3,5	2,68	4,3	9,8	8,8	5,4
21		1,74	2,91	5,9	4,2	10,0	3,3	2,54	4,0	10,8	8,1	5,1
22		1,74	3,4	4,3	4,6	6,8	3,7	2,40	3,6	12,1	7,9	4,9
23		1,74	2,54	3,6	4,8	6,2	5,3	2,36	3,9	13,2	7,6	5,1
24		1,74	4,6	3,0	4,6	6,2	6,1	2,27	4,5	11,6	7,4	6,5
25		1,74	4,2	3,4	5,3	6,5	4,3	2,22	5,1	10,6	7,0	6,4
26		1,78	4,5	3,8	5,5	6,0	4,0	4,5	5,7	11,9	6,6	6,4
27		4,2	6,8	3,4	6,0	5,5	3,8	3,7	6,5	14,1	6,3	5,6
28		5,0	5,5	4,4	6,8	6,9	3,5	3,1	4,6	14,2	5,7	5,1
29		5,1	5,1	9,3	5,5	5,5	3,3	2,58	6,6	14,5	5,6	4,5
30			5,5	9,5	4,8	5,5	3,1	2,77	8,7	12,1	5,5	4,6
31			4,5		4,2		2,82	4,0		13,2		4,3
Débit mens.	-	-	3,44	6,74	5,58	7,14	4,06	2,62	6,6	10,9	10,76	5,40

MEFOU à NSIMALEN

Année 1964



LA MEFOU A NSIMALEN

Débits journaliers en m3/s

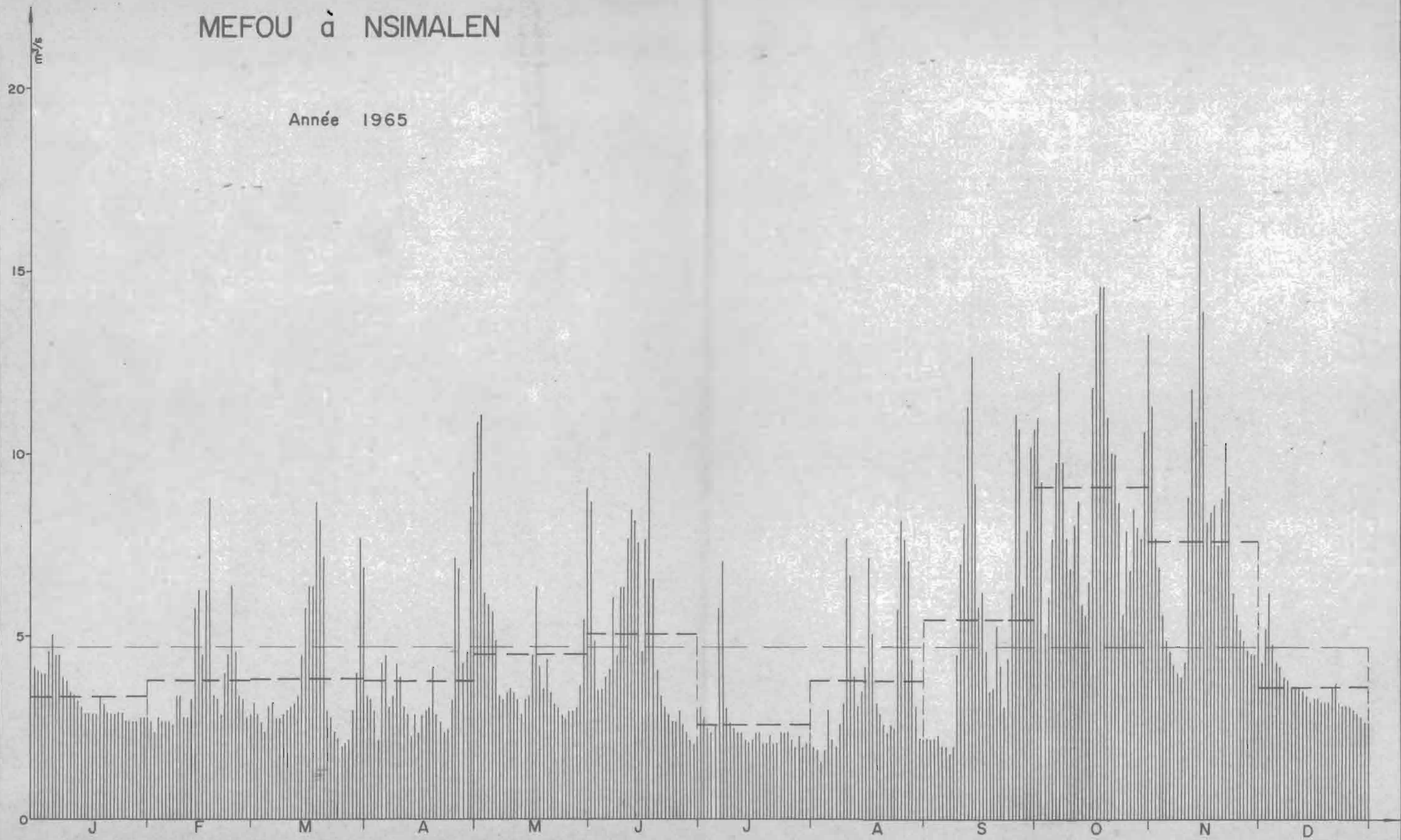
ANNEE 1965

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	4,2	2,77	2,91	6,9	9,5	9,1	2,31	2,09	2,22	10,7	13,3	5,1
2	4,1	2,73	3,2	3,4	10,9	8,7	3,1	2,04	2,22	11,0	11,3	4,3
3	4,0	2,45	2,91	3,3	11,1	4,9	2,82	1,91	2,22	9,2	7,7	5,2
4	4,0	2,77	2,68	3,0	6,2	3,6	2,50	1,65	2,22	5,1	6,9	6,2
5	4,6	2,73	2,45	2,27	5,9	3,6	2,40	1,91	2,27	6,1	5,6	4,8
6	5,1	2,68	3,1	4,3	5,7	3,9	2,58	2,96	2,04	7,7	4,9	4,3
7	4,5	2,68	3,2	4,5	4,9	4,2	5,8	2,18	1,96	9,8	4,6	4,2
8	4,5	2,63	2,82	3,1	3,4	6,2	7,1	2,00	1,78	12,1	4,2	3,9
9	3,9	3,4	2,77	3,4	3,3	4,5	3,1	2,58	1,96	9,8	4,0	3,8
10	3,7	3,4	2,91	4,3	3,5	6,4	2,73	3,2	4,5	7,7	3,9	3,6
11	3,5	2,82	2,96	3,9	3,6	6,4	2,50	7,7	7,0	6,9	4,3	3,6
12	3,4	2,82	3,1	3,1	3,5	7,7	2,45	6,7	8,1	8,1	8,8	3,6
13	3,2	3,3	3,2	2,86	3,3	8,5	2,36	3,9	11,3	8,7	11,8	3,5
14	3,1	5,8	3,4	2,31	2,86	8,2	2,18	3,1	12,7	5,9	10,9	3,4
15	2,91	6,4	4,5	2,91	3,3	7,6	2,13	3,5	9,2	5,6	16,8	3,2
16	2,86	4,5	5,8	2,45	3,4	4,6	2,22	4,2	5,8	6,5	13,9	3,3
17	2,86	6,4	6,4	2,86	4,5	7,7	2,45	7,2	6,2	11,8	8,1	3,3
18	2,86	8,8	6,4	2,96	6,4	10,0	2,40	5,1	4,6	13,9	8,4	3,2
19	3,4	3,4	8,7	3,1	4,2	6,6	2,13	3,2	3,5	14,6	8,5	3,2
20	3,2	3,3	8,2	4,2	3,6	4,1	2,09	2,86	3,6	14,6	7,5	3,2
21	2,91	2,91	7,2	2,86	4,4	3,4	2,31	2,58	5,3	11,0	8,8	3,6
22	2,91	4,0	3,0	2,68	3,5	3,1	2,09	2,40	4,2	10,0	10,3	3,7
23	2,91	4,5	2,77	2,45	3,2	2,86	2,13	2,58	3,1	10,0	9,1	3,2
24	2,91	6,4	2,36	2,54	3,1	2,68	2,40	2,54	4,4	8,7	6,2	3,1
25	2,91	4,6	2,27	3,3	2,86	2,68	2,40	5,8	6,2	7,6	5,6	3,1
26	2,73	3,4	2,00	7,2	2,82	2,96	2,36	8,2	11,1	7,9	5,2	3,1
27	2,68	3,3	2,13	6,9	2,96	2,58	2,22	7,7	10,7	6,8	4,9	3,0
28	2,68	2,82	2,18	4,3	3,0	2,40	2,00	7,1	6,4	8,5	4,6	2,91
29	2,68		2,96	4,6	3,1	2,22	2,27	4,4	7,9	8,0	4,5	2,82
30	2,82		4,0	8,6	3,7	2,13	1,96	3,1	10,2	7,7	4,5	2,77
31	2,77		7,7		5,5		2,09	2,22		10,6		2,68
Débit mens.	3,38	3,85	3,88	3,82	4,55	5,12	2,63	3,82	5,50	9,12	7,64	3,64

Module : 4,74 m3/s

MEFOU à NSIMALEN

Année 1965



LA MEFOU A NSIMALEN

Débits journaliers en m³/s

ANNEE 1966

Jours	Janvier	Février	Mars
1	2,63	2,27	1,14
2	2,58	2,04	1,10
3	2,58	2,00	1,03
4	2,40	2,00	0,99
5	2,31	2,00	0,99
6	2,27	2,00	1,18
7	2,22	1,96	1,14
8	2,31	1,91	0,99
9	2,40	1,78	1,03
10	2,40	1,69	1,03
11	2,36	2,91	1,54
12	2,31	2,31	1,30
13	2,22	2,00	1,30
14	2,22	1,91	1,22
15	2,22	1,74	1,60
16	2,31	1,58	1,74
17	3,1	1,54	1,42
18	3,2	1,50	1,18
19	2,58	1,46	1,07
20	2,45	1,46	0,99
21	2,31	1,42	2,50
22	2,22	1,38	2,04
23	4,3	1,26	1,60
24	4,6	1,26	1,46
25	3,2	1,58	1,30
26	2,50	1,46	1,22
27	4,3	1,30	1,07
28	3,7	1,18	0,99
29	2,68		2,22
30	2,40		5,3
31	2,36		3,2
Débit mens.	2,70	1,75	1,51

Par contre la saison sèche 1965-66 est bien marquée, mais comme on l'a vu dans le paragraphe "pluviométrie", le déficit pluviométrique de cette saison est exceptionnel ; il en est de même pour l'étiage.

Débits moyens

Les débits moyens mensuels sont les suivants :

: Année:	J	:	F	:	M	:	A	:	M	:	J	:	J	:	A	:	S	:	O	:	N	:	D	:	
: 1963:	4,45:	4,31	:	4,10:	4,72:	-	:	-	:	-	:	-	:	-	:	-	:	-	:	-	:	-	:	-	:
: 1964:	-	:	-	:	3,44:	6,74:	5,58:	7,14:	4,06:	2,62:	6,60:	10,9:	10,76:	5,40:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
: 1965:	3,38:	3,85	:	3,88:	3,82:	4,55:	5,12:	2,63:	3,82:	5,50:	9,12:	7,64:	3,64	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
: 1966	2,70:	1,75	:	1,51:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Les observations en 1963 et 1964 étant incomplètes, on ne peut déterminer le module que pour 1965 :

$$Q = 4,74 \text{ m}^3/\text{s}$$

soit un module spécifique de :

$$q = 11,2 \text{ l/s/km}^2$$

*non en fait
recensé 1964*

Débits caractéristiques

Le tableau ci-dessous résume les débits caractéristiques de la MEFOU pour 1964 et 1965. Les débits caractéristiques d'étiage et de 9 mois ne figurent pas pour 1964 par suite du manque d'observations du 1er Janvier au 11 Février.

Rappelons que le débit caractéristique d'étiage est le débit égalé ou non dépassé pendant 10 jours dans l'année, que le DC₉ est le débit égalé ou dépassé pendant 9 mois dans l'année, ... etc...

:	:	1964	:	1965	:
:	:	:	:	:	:
:	DC E	:	-	:	2,0 m ³ /s
:	DC 9	:	-	:	2,82
:	DC 6	:	4,6 m ³ /s	:	3,5
:	DC 3	:	7,4	:	6,2
:	DC C	:	15,2	:	11,8
:	:	:	:	:	:

Crues

La couverture végétale du bassin de la MEFOU détermine des crues à variations lentes et on ne commet pas d'erreur notable en assimilant les pointes de crues au plus fort débit journalier.

Parmi les principales crues observées en 1964 et en 1965, nous relevons :

16,8 m ³ /s	le 12 Juin 1964
20,3	le 3 Novembre 1964
14,6	les 19 et 20 Octobre 1965
16,8	le 15 Novembre 1965.

Le débit maximal enregistré durant ces deux années est de 20,3 m³/s soit un débit spécifique de 48 l/s/km².

Le débit spécifique de la crue de fréquence rare pourrait être estimé à 100 l/s/km².

Etiages

Les valeurs ci-dessous représentent les débits minimaux observés durant les grandes et petites saisons sèches.

Année	1ère saison sèche : Janvier - Mars		2ème saison sèche : Juillet - Août	
	Débit en m ³ /s	Date	Débit en m ³ /s	Date
1963	2,45	20. 2.	-	-
1964	1,74	21. 2.	2,22	25. 8.
1965	2,00	26. 3.	1,65	4. 8.
1966	0,99	4,5,8,20 et 28. 3.	-	-

Il peut arriver, comme en 1965, que le débit le plus faible soit enregistré durant la deuxième saison sèche.

On trouve, pour l'étiage absolu de 1966 que l'on peut considérer de fréquence décennale, un débit de 0,99 m³/s soit un débit spécifique de 2,33 l/s/km².

Pour la détermination du débit d'étiage sévère, nous calculerons d'abord le coefficient de tarissement.

Ayant reporté sur un papier semi-logarithmique les débits journaliers de la MEFOU à NSIMALEN depuis le maximum de Novembre jusqu'à l'étiage de Mars, on constate que l'étiage 1966 est le seul vraiment exploitable (graphique n° 6) et que la courbe de tarissement suit correctement une loi de la forme :

$$Q = Q_0 e^{-\alpha (t - t_0)}$$

on trouve $\alpha = 14,6 \cdot 10^{-3}$

et $\frac{1}{\alpha} = 68$ jours.

On peut raisonnablement supposer que l'étiage pourrait être qualifié de particulièrement sévère si, en prenant comme exemple l'étiage 1966, aucune pluie n'était tombée sur le bassin après la date de l'étiage absolu et cela durant une quinzaine de jours.

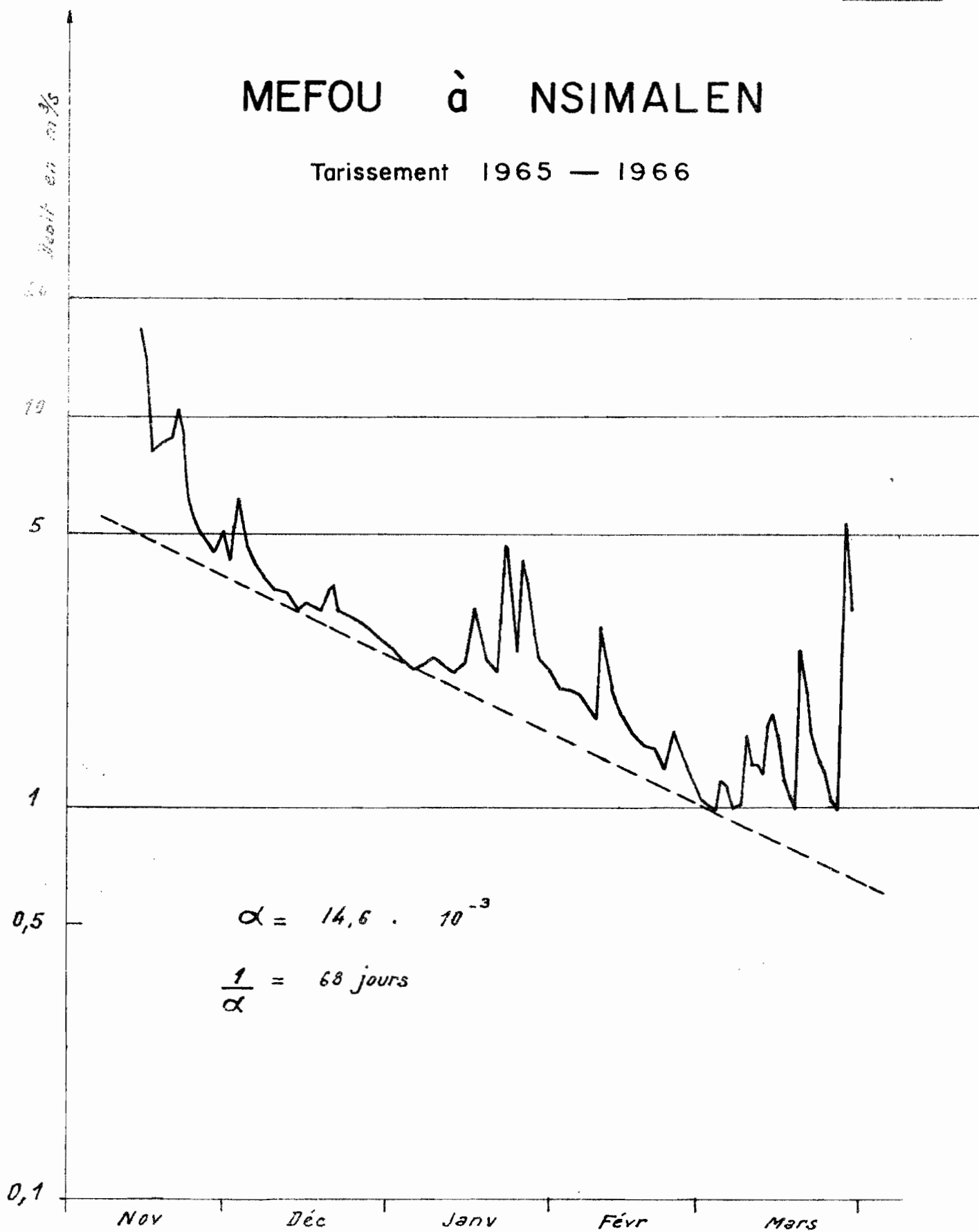
A partir de cette hypothèse et de la valeur α ci-dessus, on trouve, pour une période de 15 jours, le rapport $\frac{Q}{Q_0} = 0,80$. On a alors les valeurs suivantes :

:	MEFOU à NSIMALEN : débit d'étiage 1966	: 0,990 m3/s	:
:		débit d'étiage sévère : 0,790	:
:			:

Le débit spécifique d'étiage sévère serait, pour un bassin de 425 km², de 1,86 l/s/km².

MEFOU à NSIMALEN

Tarisement 1965 — 1966



Bilan de surface

Nous avons dressé un bilan de surface sommaire pour 1965 en calculant la pluviométrie moyenne du bassin à partir des relevés des 5 pluviomètres : NSIMALEN, NOMAYOS, YAOUNDE-AVIATION, NKOLBISSON et EKONG.

	<u>1965</u>
P : pluviométrie moyenne	1 421 mm
E : lame d'eau écoulee	352 mm
D : Déficit d'écoulement	1 169 mm
K _e : Coefficient d'écoulement	25 %

Ces valeurs sont bien caractéristiques du régime équatorial de transition.

3 - MEFOU A ETOA

L'échelle limnimétrique d'ETOA a été installée le 29 Janvier 1966 à la traversée de la route d'AFANOYOA.

Ses coordonnées géographiques sont les suivants :

3°47' Nord
11°29' Est

Le bassin contrôlé est de 233 km².

Cette échelle, observée depuis le 1er Février, a été étalonnée au moyen de 10 jaugeages dont les débits se répartissent entre 337 l/s et 1 m³/s. (Tableau 7).

La courbe de tarage (graphique n°7) ainsi obtenue est très satisfaisante pour la détermination des débits d'étiage.

Débits observés

Le tableau 8 représente les débits journaliers de la MEFOU à ETOA pour les mois de Février et Mars 1966,

Le débit minimal est observé plusieurs jours en Mars les 5, 8, 9 et 10, avec 330 litres/sec.

On constate un deuxième minimum du 26 au 28 Mars avec un débit, un peu plus élevé, de 370 l/s.

Dans les conditions actuelles d'utilisation des eaux de la MEFOU par la Société Provisoire des Eaux du Cameroun, le débit d'étiage de la MEFOU à ETOA est, pour la saison sèche 1966, de 330 l/s, soit un débit spécifique de 1,42 l/s/km².

TABLEAU 7

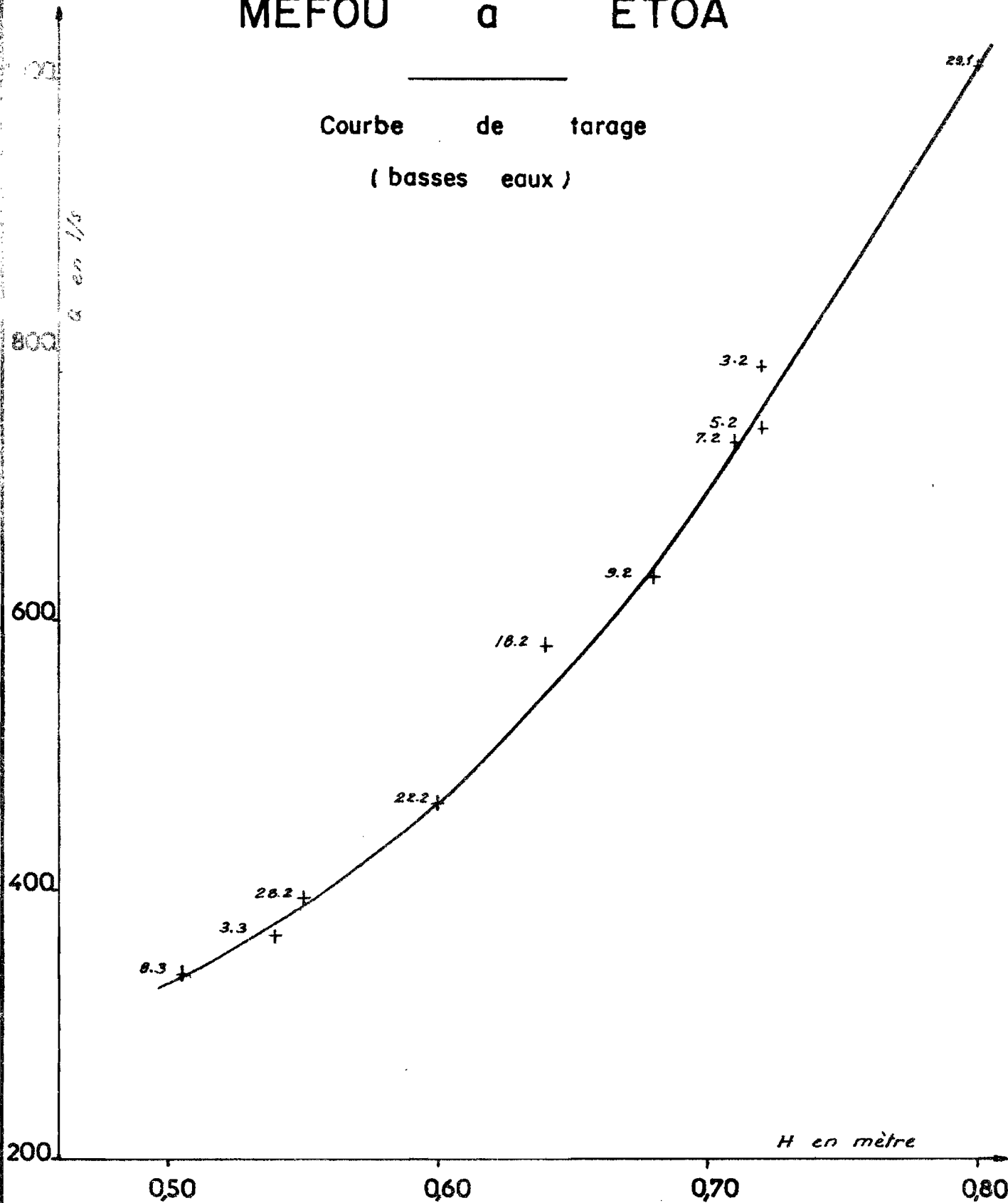
LA MEFOU A ETOA

Liste des Jaugeages

Date	Hauteur en cm	Débit en m3/s
29. 1. 66	80	1,007
3. 2.	72	0,785
5. 2.	72	0,741
7. 2.	71	0,732
9. 2.	68	0,628
18. 2.	64	0,580
22. 2.	60	0,463
28. 2.	55	0,395
3. 3.	54	0,367
8. 3.	50,5	0,337

MEFOU à ETOA

Courbe de tarage
(basses eaux)



MEFOU A ETOA
DEBITS JOURNALIERS EN l/s

	FEVRIER	MARS
1	852	397
2	790	451
3	758	384
4	758	370
5	758	330
6	758	343
7	727	397
8	758	330
9	627	330
10	580	330
11	580	557
12	604	557
13	580	465
14	650	557
15	580	696
16	534	650
17	557	465
18	534	397
19	465	384
20	465	580
21	465	696
22	465	580
23	557	580
24	580	465
25	696	465
26	580	370
27	534	370
28	397	370
29		2.200
30		1.330
31		1.600
Débit mo- yen mens.	614	580

Aux valeurs trouvées ci-dessus, devrait normalement s'ajouter le débit prélevé par l'Usine des Eaux pour l'alimentation en eau de la ville de YAOUNDE.

Au moment de l'étiage absolu, le volume prélevé est respectivement de 13.450 m³ le 8 Mars et de 13.030 m³ le 9 Mars 1966.

Si l'on déduit la quantité d'eau utilisée pour le lavage des filtres et par la centrale d'Electricité du Cameroun, environ 1.000 m³/jour, qui est rejetée dans la MEFOU à l'aval de la prise d'eau, le volume d'eau réellement prélevé peut être estimé à 12.200 m³/jour pour les 8 et 9 Mars, ce qui correspond à un débit moyen de 141 l/s.

S'il n'y avait pas de prélèvement, le débit de l'étiage 1966 de la MEFOU à ETOA serait de 471 l/s soit un débit spécifique de 2 l/s/km².

Quel serait le débit d'étiage sévère ?

Les observations effectuées à ETOA en 1966 sont trop peu nombreuses pour déterminer un coefficient de tarissement et nous supposons que celui que nous avons trouvé pour la MEFOU à NSIMALEN peut être appliqué à la station d'ETOA.

Soit $\phi = 14,6 \cdot 10^{-3}$

Nous pouvons attribuer à l'étiage 1966 la même fréquence que celle que nous avons déterminée pour la pluviométrie moyenne du bassin, c'est-à-dire une fréquence décennale sèche.

En supposant, comme pour NSIMALEN, que l'étiage sévère se produit 15 jours (sans précipitation) après la date de l'étiage 1966, on obtient :

$$\text{pour } dt = 15 \text{ jours } \frac{Q}{Q_0} = 0,80$$

Le débit d'étiage sévère serait, dans le cas où le débit prélevé par l'Usine des Eaux est nul :

$$471 \text{ l/s} \times 0,8 = 377 \text{ l/s}$$

soit un débit spécifique de 1,62 l/s.km².

On en déduit que, dans les conditions actuelles de prélèvement, c'est-à-dire 141 l/s, le débit d'étiage sévère serait de 236 l/s.

Il semble que le Bureau d'Etudes chargé de rechercher un nouveau point de captage pour l'alimentation de YAOUNDE ait retenu le principe d'un barrage - réservoir à proximité de la station hydrométrique d'ETOA.

Il est évident que, dans cette perspective, il ne faut plus retenir la valeur du débit d'étiage absolu mais considérer le débit moyen d'une période qui serait à définir en fonction des possibilités de la retenue.

Nous donnons ci-dessous, à titre indicatif, les débits moyens suivants de l'étiage 1966 :

débit moyen : - 1ère quinzaine de Février	: 671 l/s
- 2ème quinzaine de Février	: 525
- Février	: 614
- 1ère quinzaine de Mars	: 433
- 2ème quinzaine de Mars	: 719
- Mars	: 580
débit moyen le plus faible durant 10 jours, 1 au 10 Mars	: 366 l/s
débit moyen le plus faible durant 20 jours, 19 Février au 10 Mars	: 443
débit moyen le plus faible durant 30 jours, 27 Février au 28 Mars	: 460

4 - LA MEFOU A MBALNGONG ET A SIMBOK

L'échelle de MBALNGONG (superficie du bassin : 181 Km²) a été installée en 1963 à la traversée du Pont de chemin de fer et tarée au moyen de cinq jaugeages (cf. rapport LE GOURIERES).

En 1966, l'accès de l'échelle de MBALNGONG étant malaisé, nous avons remplacé cette station par celle de SIMBOK qui est située à la traversée de la route de KRIBI.

Ses coordonnées géographiques sont les suivants :

3°48' Nord
11°28' Est

Le zéro de l'échelle est à 2,268 mètres sous le repère ORSTOM.

Le bassin contrôlé est de 179 km².

L'échelle a été observée du 5 Février au 18 Mars 1966 ; six mesures de débits permettent de tracer une courbe de tarage de basses eaux satisfaisante.

Date	Hauteur en cm	Débit en l/s
7. 2. 66	70	573
9. 2.	69	465
22. 2.	66	388
28. 2.	61	348
3. 3.	59,5	262
4. 3.	53,5	221

A SIMBOK, l'étiage absolu 1966 est observé les 4, 5, 8, 9 et 10 Mars avec un débit de 221 l/s.

Si l'on tient compte des prélèvements effectués par l'Usine des Eaux et que l'on a évalués à 141 l/s au moment de l'étiage, le débit minimal de la MEFOU à SIMBOK serait de 362 l/s, soit :

un débit spécifique de 2 l/s.km².

Cette valeur est indentique à celle trouvée pour la MEFOU à ETOA (débit actuel + prélèvements).

Si, pour le calcul du débit d'étiage sévère, nous adoptons la même hypothèse et le même coefficient de tarissement que pour la MEFOU à NSIMALEN et ETOA, le débit d'étiage sévère de la MEFOU à SIMBOK serait, dans les conditions actuelles de prélèvements :

$$0,8 (221 \text{ l/s} + 141 \text{ l/s}) - 141 \text{ l/s} = \underline{149 \text{ l/s}}$$

5 - MEFOU A MINKOUAMIOS

La station de MINKOUAMIOS est située en amont de la retenue créée par le barrage de l'Usine des Eaux.

Elle contrôle un bassin de 69 km².

L'échelle limnimétrique, installée en Février 1966, n'a pas été observée; elle n'a servi qu'à rattacher les cinq mesures de débits que nous avons effectuées :

Date	Hauteur en cm	Débit en l/s
4. 2. 66	19,8	290
8. 2.	17	243
19. 2.	14,5	190
22. 2.	12,5	155
4. 3.	11,5	142

Le dernier jaugeage correspond sensiblement au débit d'étiage de la MEFOU à MINKOUAMIOS pour 1966.

Ce débit est également voisin du débit moyen prélevé par l'Usine des Eaux pour l'alimentation de YAOUNDE.

C O N C L U S I O N

Le tableau ci-dessous résume les débits d'étiage mesurés sur la MEFOU SUPERIEURE durant la saison sèche 1966 ainsi que les valeurs calculées du débit d'étiage sévère. Nous indiquons également les débits spécifiques obtenus.

Station	:Superficie: :du bassin :versant : Km2	Etiage 1966		: Etiage sévère	
		: Q l/s	: q l/s.Km2	: Q l/s	: q l/s.Km2
<u>NSIMALEN</u>	: 425	: 990	: 2,33	: 790	: 1,86
<u>ETOA</u>	: 233	:	:	:	:
Conditions actuelles	:	: 330	: -	: 236	: -
Sans prélèvement de l'Usine des Eaux	:	: 471	: 2,00	: 377	: 1,62
<u>SIMBOK</u>	: 179	:	:	:	:
Conditions actuelles	:	: 221	: -	: 149	: -
Sans prélèvement de l'Usine des Eaux	:	: 362	: 2,02	: 290	: 1,62
<u>MINKOUAMIOS</u>	: 69	: 142	: 2,06	: 114	: 1,65
	:	:	:	:	: